

# ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ ФАЗОВОГО СКЛАДУ КАРБІДНИХ ПОКРИТТІВ НА СТАЛЯХ І ТВЕРДИХ СПЛАВАХ

Мисливченко О.М., студент, СумДУ, м. Суми

Високий рівень розвитку сучасного машинобудування, пред'являє ряд жорстких вимог до конструкційних матеріалів, особливо до матеріалів, що працюють в екстремальних умовах. Підвищення технічних і економічних вимог ставить питання про розробку нових покриттів які б дали змогу підняти існуючі матеріали на новий рівень. В процесі проведення експериментальних досліджень були отримані комплексні карбідні і карбооксидні покриття, що характеризуються комплексом специфічних властивостей.

Процес насичення двома карбідоутворюючими елементами реалізувався в одному технологічному циклі при температурі 1050 – 1080°C без розгерметизації реакційної камери. В якості вихідних реагентів використовували порошки титану, хрому та ванадію, а також чотирихлористий вуглець.

За результатами рентгеноструктурного аналізу покриттів отриманих при різних температурно-часових умовах насичення, було виявлено, що основними фазами поверхні хромованих сталей є карбіди хрому  $\text{Cr}_7\text{C}_3$  та  $\text{Cr}_{23}\text{C}_6$ , при титануванні – карбід титану  $\text{TiC}$ , а при хромотитануванні утворюється комплекс фаз, який складається з карбіду хрому  $\text{Cr}_x\text{C}_y$  та карбіду титану  $\text{TiC}$ . Після хромованадіювання покриття містить карбід хрому  $\text{Cr}_{23}\text{C}_6$  і карбід ванадію  $\text{VC}$ . Окрім вище зазначених фаз, в залежності від насичуваного матеріалу, також можуть утворюватися інтерметаліди  $\text{Fe}_2\text{Ti}$ ,  $\text{FeV}$  та напівкарбіди  $\text{V}_2\text{C}$ .

Аналіз параметрів кристалічних ґраток фаз покриттів на основі карбіду хрому і карбіду ванадію показав, що зростання вмісту вуглецю основи призводить до незначного збільшення параметрів кристалічних ґраток фаз. Так карбід  $\text{Cr}_{23}\text{C}_6$  в покритті сталі 20 має період кристалічної ґратки  $a=1,0663\text{nm}$ , а в покритті сталі У8А  $a=1,0667\text{nm}$  (час насичення 3 години, температура 1050°C). Для карбіду ванадію ці значення коливаються в межах  $a=0,4140\text{nm}$  (для сталі 20) та  $a=0,4145\text{nm}$  (для сталі У8А).

В той же час, параметри кристалічної ґратки карбіду титану змінюються в дещо більших межах. На сталі 20 покриття  $\text{TiC}$  має параметри  $a=0,4320\text{nm}$ , а на сталі У8А  $a=0,4330\text{nm}$ . Що говорить про більший вплив вуглецю матеріалу основи на формування покриття.

Пояснити вище наведене можна розглянувши відповідні подвійні діаграми стану. Аналіз яких дозволить в тій чи іншій мірі прогнозувати вплив основи на формування та властивості покриттів.

Робота виконана під керівництвом ст. викладача Дегули А.І.